

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offiziell  
⑩ DE 195 20 099 A 1

⑤ Int. Cl. 8:  
F 16 L 19/028  
F 16 L 19/03

②① Aktenzeichen: 195 20 099.3  
②② Anmeldetag: 1. 8. 95  
②③ Offenlegungstag: 2. 1. 97

DE 195 20 099 A 1

⑦① Anmelder:  
Parker Hannifin GmbH, 33859 Bielefeld, DE  
⑦④ Vertreter:  
Linser, H., Pat.-Anw., 16548 Glienicke

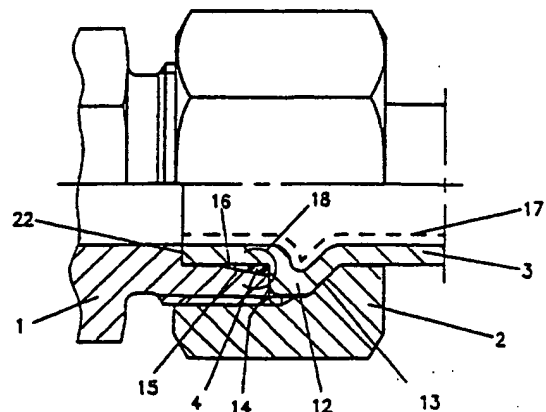
⑦② Erfinder:  
Hunkenschroeder, Udo, 33889 Bielefeld, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
US 45 75 134  
US 37 51 002  
US 33 93 930  
DIN 8584 Blatt 8 (April 1971);

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Rohrverbindung und Verfahren zu ihrer Herstellung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Rohrverbindung für druckfeste und formschlüssige Verbindungen mit einem umgeformten Rohr, einem Verschraubungskörper mit genormtem 24°-Konus und einer Überwurfmutter, sowie ein Verfahren zur Umformung eines Rohres für eine solche Rohrverbindung. Das umgeformte Rohr (3) weist ein entsprechend der Tiefe des 24°-Konus (15) achsparalleles Endstück (18) auf, dem sich eine radial verlaufende Anlageringfläche anschließt, welche im montierten Zustand der Verbindung an der Stirnfläche des Rohrverbindungsstutzens (14) zur Anlage kommt. Im montierten Zustand der Rohrverbindung ist zwischen dem 24°-Konus (15), dem achsparallelen Endstück (18) und der radial verlaufenden Anlageringfläche ein Dichtungsring (4) angeordnet.



DE 195 20 099 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

BUNDESDRUCKEREI 10. 98 802 001/9

8/25

Die Erfindung betrifft eine Rohrverbindung für druckfeste und formschlüssige Verbindungen mit einem umgeformtem Rohr, einem Verschraubungskörper mit genormtem 24° Konus und einer Überwurfmutter, sowie ein Verfahren zur Umformung eines Rohres für eine solche Rohrverbindung.

Rohrverbindungen mittels Rohrumformung sind in den verschiedensten Ausführungsformen bekannt. So zeigt beispielsweise die Druckschrift der Fa. Walter-scheid Rohrverbindungstechnik GmbH, 53786 Lohmar, (mit der Kennzeichnung RV 234 D/GB/F 395 E5-1) einen solchen Rohranschluß unter dem Kennzeichen "WAL-FORM". Die Kontur des umgeformten Rohres ist hierbei dem 24° Konus und der 45° Überwurfmutter weitgehend angepaßt, so daß die Einbringung eines Dichtringes nicht gegeben ist. Bei schlechten Rohrqualitäten oder bei Beschädigung des Rohraußenmantels kann es ferner zu Undichtheiten kommen. Auch weist das umgeformte Rohr keine Anschlagfläche auf, so daß der Montagezustand bei dieser Ausführungsform nicht definiert ist und für den Monteur der Montageendpunkt nicht eindeutig ersichtlich bzw. spürbar ist.

Aus der DE 39 27 288 A1 ist ein Hochdruck-Metallrohr mit einem Verbindungskopfteil bekannt. Es hat jedoch den Nachteil, das der Kopf durch seine aufwendige Kontur in mehreren Schritten geformt und ein Ring eingelegt werden muß. Für die Aufnahme eines Dichtringes ist keine Möglichkeit vorgesehen.

Aus der europäischen Patentanmeldung 0 380 970 A2, Anmeldenummer 90100979.5, ist eine Rohrverbindung bekannt, bei der das zu formende Rohr durch Einschieben eines Metallringes als Gegenlagerstück auf gebaut wird. Auf der Rohraußenseite ist eine Klemmeinrichtung vorgesehen, welche Druckflächen aufweist, die mit den Gegenlagerflächen des Gegenlagerstückes zusammenwirken. Eine solche Rohrverbindung ist insbesondere für Kunststoffrohre und flexible Schläuche geeignet. Hoch- und Hochst drucke lassen sich damit jedoch nicht beherrschen.

Aus der DE 40 33 106 A1 ist eine Anschlußarmatur für Rohre bekannt, die aus einem mit Befestigungswulst versehenen Rohrende besteht. Die Anschlußarmatur besteht aus diversen Dicht- und Halteelementen und ist sehr kompliziert aufgebaut und sie verwendet keine genormten Bauteile. Über die Herstellung des Haltewulstes am Rohr sind keine Angaben gemacht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rohrverbindung für metallene Rohre für Hoch- und Höchst drucke anzugeben, welche aus möglichst wenigen Teilen besteht, deren Montage einfach und sicher durchgeführt werden kann, wobei ein für den Monteur merklicher Endanschlag zur Anzeige des Montageendes auftritt und deren Herstellung bezüglich der Umformung des Rohres mit einfachen Mitteln sicher durchführbar ist.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht gemäß der Erfindung darin, daß das umgeformte Rohr ein entsprechend der Tiefe des 24°-Konus achsparalleles Endstück aufweist, dem sich eine radial verlaufende Anlageringfläche anschließt, welche im montierten Zustand der Verbindung an der Stirnfläche des Rohrverbindungsstutzens zur Anlage kommt.

Durch das achsparallele Endstück wird im Zusammenwirken mit dem 24°-Konus eine Kammer zur Aufnahme eines Dichtungsmittels geschaffen, welches im Betrieb einem Druck unterworfen wird, der in überraschender Weise die Flächenpressung auf den Konus und

den Rohrmantel und damit die Dichtwirkung verstärkt.

Vorzugsweise wird daher im montierten Zustand der Rohrverbindung zwischen dem 24°-Konus und dem achsparallelen Endstück ein Dichtungsring angeordnet.

Die radial verlaufende Anlageringfläche des umgeformten Rohres bildet mit der radial verlaufenden Endringfläche des Konus im montierten Zustand der Verbindung eine Kontaktfläche, welche beim Montagevorgang als Endanschlag wirkt und durch den steilen Kraftanstieg dem Monteur das Ende der Montage anzeigt.

Der radial verlaufenden Anlageringfläche des umgeformten Rohres schließt sich eine im montierten Zustand mit der Überwurfmutter bildende Kontaktfläche an.

Die Überwurfmutter ist in vorteilhafter Weise genormt und bildet mit dem umgeformten Rohr eine Anlagerfläche mit einer Neigung von 45° zur Rohrachse.

Die Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt ferner mit Hilfe eines Verfahrens zur Herstellung eines umgeformten Rohres für eine Rohrverbindung der oben beschriebenen Art. Das Verfahren wird mit Hilfe eines hydraulischen Gerätes durchgeführt, welches an dem Ende des umzuformenden Rohres einen Wulst anformt, in dem das Rohr zwischen zwei Haltebacken eingeklemmt und mit einem Werkzeug gestaucht wird. Die Haltebacken weisen jeweils an einem Ende eine Ausformung auf, in die das umzuformende Rohr mittels eines Stauchzylinders durch einen axialen Stauchvorgang derart eingepreßt wird, daß die Außenkontur des Rohres sich der Ausformung vollständig anpaßt, wobei der Innendurchmesser des Stauchzylinders dem Außendurchmesser des umzuformenden Rohres entspricht.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht und einen Teillängsschnitt durch eine montierte Rohrverschraubung;

Fig. 2 eine Detailansicht der Dichtung am Konusende in vergrößerter Darstellung;

Fig. 3 eine Darstellung des Umformvorganges des Rohres in den Verfahrensstufen a, b und c.

Das in Fig. 1 dargestellte Verbindungssystem besteht aus einem Verschraubungskörper 1 mit genormtem 24° Konus 15, einer genormten Überwurfmutter 2, einem umgeformten Rohr 3 und einem Dichtring 4. Bei dem Dichtring handelt es sich vorzugsweise um einen handelsüblichen O-Ring oder um einen Ring mit einem an die Dichtkammer angepaßten Dreiecksprofil. An dem Rohr 3 wird mit Hilfe eines in der Fig. 3 dargestellten hydraulischen Gerätes ein Wulst 12 angeformt. Dies geschieht, indem das Rohr 3 zwischen zwei Haltebacken 5 eingeklemmt und anschließend mit einem Stauchwerkzeug 6 axial gestaucht wird. Damit das Rohr 3 nicht durch die Haltebacken 5 durchrutscht, sind diese an der Kontaktfläche zum Rohr aufgerauht, beschichtet oder mit einer geriffelten Oberfläche versehen. Die Axialbewegung des Stauchwerkzeuges 6 kann z. B. in an sich bekannter Weise mit einem nicht näher dargestellten Hydraulikzylinder erreicht werden.

Die Arbeitsfolge der Rohrverformung ist in Fig. 3 a-c dargestellt. Wenn ein Rohr axial gestaucht wird, bildet sich der Wulst stets nach außen. In der Ausführungsform der Rohrverbindung nach der Erfindung wird dieser Wulst in einer speziellen Form hergestellt. In den Haltebacken 5 ist jeweils an dem Ende, welches dem Stauchwerkzeug zugekehrt ist, eine Ausparung bzw. eine zylindrische Begrenzungsfläche 9 mit einem 45°-Konus eingearbeitet, die bei der Rohrformung auf das Rohr übertragen wird. An die 45° Schräge in den

Haltebacken schließt sich ein zylindrischer Teil an. Er bewirkt, daß die Verformung scharf begrenzt bleibt. Das Stauchwerkzeug 6, das von einem nicht näher dargestellten Hydraulikzylinder angetrieben wird und das Rohr 3 staucht, weist einen zylindrischen Teil 7 auf, der das Ende des Rohres 3 aufnimmt. Daran schließt sich eine radiale Stirnfläche 8 an. Durch die Stauchung des Rohres 3 wird die Form dieses Stauchwerkzeuges ebenfalls auf das Rohr 3 übertragen. Nach Beendigung des Stauchvorganges ist ein Wulst 12 entstanden, der sich in einem bestimmten Abstand vom Rohrende befindet. Dieser Abstand wird durch den genormten Verbindungsstutzen bestimmt.

Das beschriebene Stauchverfahren läßt sich sowohl für dünnwandige als auch für dickwandige Rohre anwenden.

Nach dem Öffnen der Haltebacken 5 kann das Rohr 3 mit dem fertigen Wulst 12 entnommen und zur Herstellung einer Rohrverbindung verwendet werden.

Nachdem das Rohr 3 geformt ist wird auf den zylindrischen Teil vor der Wulst 12 der Dichtring 4 aufgeschoben und anschließend mit dem Rohrverbindungsstutzen verschraubt.

Die Fig. 1 zeigt eine fertig montierte Rohrverbindung im Halbschnitt durch den Verbindungsstutzen 1 mit dem montierten Rohr 3.

Wie aus der vergrößerten Darstellung nach Fig. 2 ersichtlich ist, wird der Dichtring 4 im eingebauten Zustand von drei Flächen gekammert, nämlich dem 24° Konus 15, dem zylindrischen Teil des umgeformten Rohres 3 und der radialen Fläche 21 des Rohrwulstes 12. Dadurch ergibt sich ein System mit druckunterstützender Dichtwirkung. In Fig. 2 ist die entstehende Flächenpressung des Dichtringes 4, hervorgerufen durch die Druckbeaufschlagung im System, durch Vektoren 19 dargestellt, welche ein Maß für die Flächenpressung sind.

Die radiale Fläche 21 des Rohrwulstes 12 ist so groß, daß sie über die Dichtkammer hinausragt und an der Stirnfläche des Rohrverbindungsstutzens 15 zur Anlage kommt. Die hintere Fläche des Wulstes 12, die unter 45° geneigt ist, kommt mit der Überwurfmutter 2 zur Anlage, die ebenfalls eine 45° Schräge aufweist. Hierdurch entsteht die Kontaktfläche 13. Durch diese beiden Anschlagflächen wird der Montagezustand eindeutig definiert. Ein Überanzug ist daher nicht möglich, weil die Anschlagflächen zwischen Stutzen und Rohrwulst einerseits und zwischen Rohrwulst und Überwurfmutter andererseits eine weitere Montage verhindern.

Mit der Erfindung wird eine Rohrverbindung angegeben, welche für Hoch- und Höchstdruckverbindungen geeignet ist, welche sich leicht herstellen läßt und welche eine einfache und sichere Montage gewährleistet.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Verbindungsstutzen
- 2 Überwurfmutter
- 3 Rohr
- 4 Dichtring
- 5 Haltebacken
- 6 Stauchwerkzeug
- 7 Zylindrische Rohraufnahme im Stauchwerkzeug
- 8 Radiale Stirnfläche des Stauchwerkzeuges
- 9 Zylindrische Begrenzungsfläche der Haltebacken
- 10 45° Schräge der Haltebacken
- 11 Kontaktfläche der Haltebacken zum Rohr
- 12 Rohrwulst

- 13 Kontaktfläche zwischen Mutter und Rohrwulst
- 14 Stirnfläche des Rohrverbindungsstutzens
- 15 24° Konus
- 16 Zylindrischer Rohrteil vor dem Wulst
- 17 Innenkontur eines dickwandigen Rohres
- 18 Detailansicht der Dichtung
- 19 Druckvektoren
- 20 Vektorfeld der Flächenpressung durch die Druckbeaufschlagung
- 21 Radialfläche des Wulstes
- 22 Rohrsitzboden des Verbindungsstutzens

#### Patentansprüche

1. Rohrverbindung für eine druckfeste und formschlüssige Verbindung, mit umgeformtem Rohr, einem Verschraubungskörper mit genormtem 24° Konus und einer Überwurfmutter, dadurch gekennzeichnet, daß das umgeformte Rohr (3) ein entsprechend der Tiefe des 24°-Konus (15) achsparalleles Endstück (16) aufweist, dem sich eine radial verlaufende Anlageringfläche (21) anschließt, welche im montierten Zustand der Verbindung an der Stirnfläche des Rohrverbindungsstutzens (14) zur Anlage kommt.
2. Rohrverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im montierten Zustand der Rohrverbindung zwischen dem 24°-Konus (15), dem achsparallelen Endstück (16) und der radial verlaufenden Anlageringfläche (21) ein Dichtungsring (4) angeordnet ist.
3. Rohrverbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche des achsparallelen Endstückes (16) des umgeformten Rohres (3) mit dem Rohrsitzboden des Verbindungsstutzens (22) im montierten Zustand der Verbindung eine Kontaktfläche bildet.
4. Rohrverbindung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich der radial verlaufenden Anlageringfläche (21) des umgeformten Rohres (3) eine im montierten Zustand mit der Überwurfmutter (2) bildende Kontaktfläche anschließt.
5. Rohrverbindung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwurfmutter (2) genormt ist und mit dem umgeformten Rohr (3) eine Anlagefläche (13) mit einer Neigung von 45° zur Achse des Rohres (3) bildet.
6. Verfahren zur Herstellung eines umgeformten Rohres für eine Rohrverbindung nach den Ansprüchen 1—5, wobei mit Hilfe eines hydraulischen Gerätes an dem Ende des Rohres ein Wulst angeformt wird, in dem das Rohr zwischen zwei Haltebacken eingeklemmt und mit einem Werkzeug gestaucht wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltebacken jeweils an einem dem Stauchwerkzeug zugekehrten Ende eine Ausformung aufweisen, in die das umzuformende Rohr mittels eines Stauchzylinders durch einen axialen Stauchvorgang derart eingepreßt wird, daß die Außenkontur des Rohres sich der Ausformung vollständig anpaßt, wobei der Innendurchmesser des Stauchzylinders dem Außendurchmesser des umzuformenden Rohres entspricht.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe des Stauchzylinders der Tiefe des 24°-Konus entspricht, so daß beim Stauchvorgang des Rohrendes ein achsparalleles Rohr-

stück erhalten bleibt.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Stauchzylinder an seinem Zylinderende eine radial verlaufende Ringfläche aufw ist, welche mit Abschluß des Stauchvorgangs eine radial verlaufende Ringfläche des umgeformten Rohrmantels bildet, deren Radius durch die Ausformung der Haltebacken bestimmt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich der radialen Ringfläche des umgeformten Rohrmantels eine achsparallele Ringfläche anschließt, die in eine konische Ringfläche bis zum unveränderten Rohr, entsprechend der Ausformung der Haltebacken, übergeht.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die konische Ringfläche eine Neigung zur Achse des umzuformenden Rohres von  $45^\circ$  aufweist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

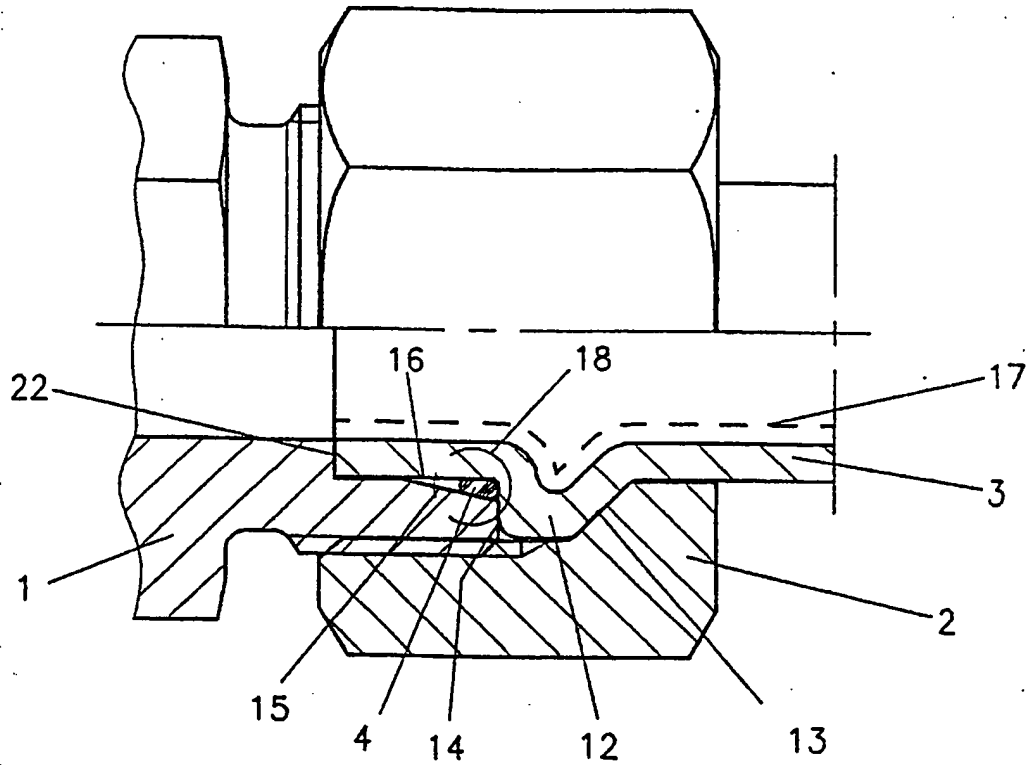


Fig. 1

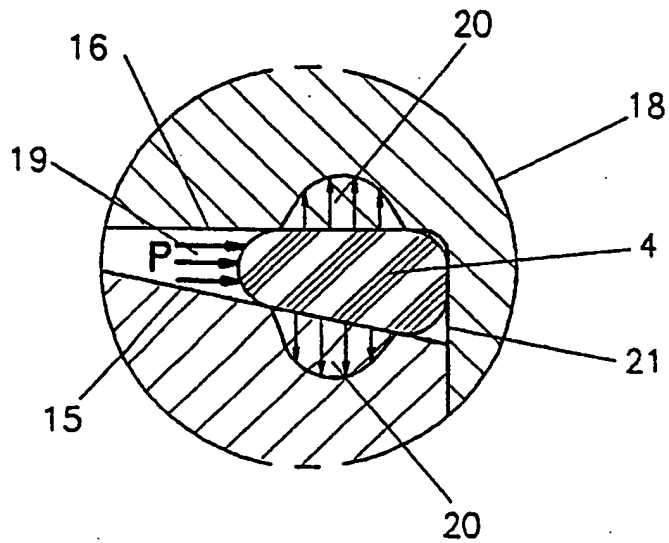


Fig. 2

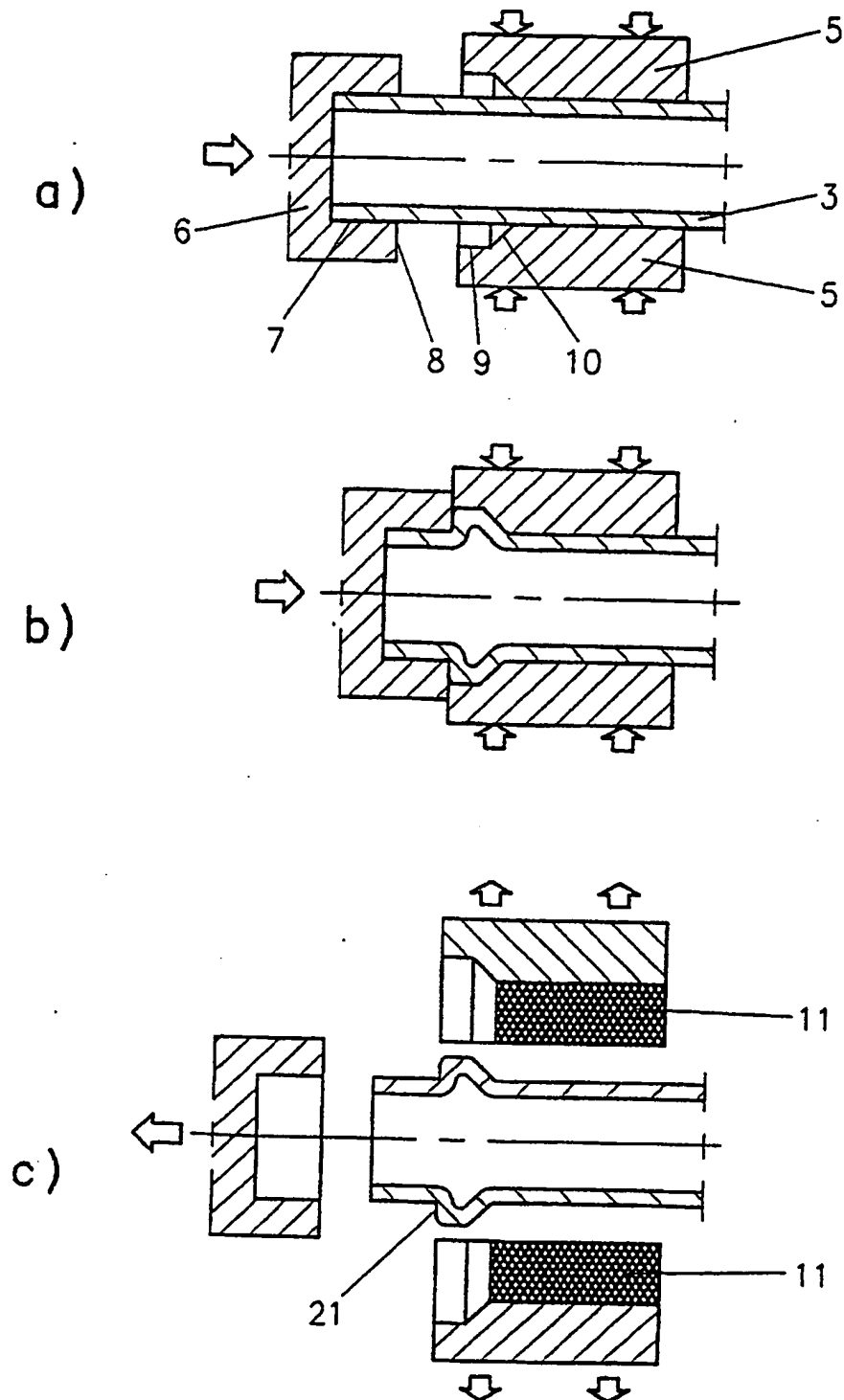


Fig. 3